

PATENT
8017-1115

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Hideaki HOSONO
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL
Filed: December 15, 2003
Title: POWER SUPPLY DEVICE FOR ENERGIZING
DISCHARGE LAMP

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 15, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2003-013878	January 22, 2003

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202
Telephone (703) 521-2297

BC/ia

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 3 8 7 8
Application Number:

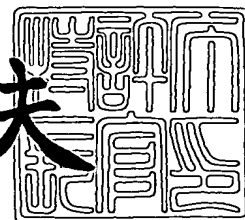
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 3 8 7 8]

出 願 人 N E C ビ ュ ー テ ク ノ ロ ジ ー 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 9 8 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 21110159

【提出日】 平成15年 1月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02M 7/02
H05B 41/282

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区五丁目 3 7 番 8 号 エヌイーシービューテック
テクノロジー株式会社内

【氏名】 細野 英暁

【特許出願人】

【識別番号】 300016765

【氏名又は名称】 エヌイーシービューテックテクノロジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101211

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電ランプ点灯用電源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商用交流電源から得られる交流電圧を全波整流波形とし、この全波整流波形の最大値をなす整流電圧値に基づいて所定の力率に改善するため昇圧回路により昇圧した起動用出力電圧を取得し、かつ装置外部から点灯信号を受付けて動作を開始する際に、前記起動用出力電圧に応じて降圧回路がイグニッションパルスを印加することにより放電ランプの点灯用出力電圧を立ち上げ出力し、次いで前記降圧回路を介した前記点灯用出力電圧により放電ランプの放電維持電圧を継続出力する電源装置において、前記昇圧回路から出力される昇圧電圧を可変する昇圧電圧可変回路と、前記放電ランプの放電維持電圧を継続出力する際には、前記電源装置の入出力電圧に基づき前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧を前記降圧回路の適性動作範囲内に設定する制御装置とを備えることを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記制御装置は、前記放電ランプの特性が変化して前記点灯用出力電圧が上昇し、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値を前記所定範囲内の最小値に設定した場合に出力する前記点灯用出力電圧に達した際に、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値を前記所定範囲内の最大値に設定することを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記制御装置は、前記昇圧回路から出力される昇圧電圧を全波整流波形の整流電圧値に基づいて所定範囲内で可変抑制し前記起動用出力電圧の電圧値とするように設定することを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 4】 商用交流電源から得られる交流電圧を全波整流波形とし、その最大値をなす整流電圧値 E_0 を送出する全波整流回路と、この全波整流波形の整流電圧値 E_0 を受け、これを所定力率に改善するため整流電圧値 E_0 に基づいて昇圧した直流電圧に変換された起動用出力電圧 V_0 を送出する力率改善部と、

装置外部から点灯信号 S を受けて動作開始する際に放電ランプを点灯するため前記起動用出力電圧 V_O の最大値に応じたイグニッションパルス印加して立上げ出力し、次いで放電ランプを放電維持して点灯を継続するために降圧された点灯用出力電圧 V_L を出力する点灯装置とを備える放電ランプ点灯用電源装置において、

入力電圧である前記整流電圧 E_O と、前記起動用出力電圧 V_O と、前記点灯用出力電圧 V_L とのそれぞれの電圧値を検出する検出回路と、当該検出回路からそれぞれの検出電圧を受けて前記力率改善部から出力される前記起動用出力電圧 V_O を可変制御する制御装置とを更に備え、

前記力率改善部は、受付けた整流電圧値 E_O に基づいて昇圧した直流電圧に変換する昇圧回路と、該昇圧回路の昇圧出力を前記制御装置の指示に基づき可変抑制して起動用出力電圧 V_O を出力する昇圧電圧可変回路とを備え、

前記制御装置は、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記放電ランプへの点灯安定動作開始後に、前記昇圧回路から出力される前記起動用出力電圧 V_O の電圧値を前記整流電圧値 E_O に基づいて所定範囲の電圧値 (V_{Omin} から V_{Omax}) 内で可変抑制するように設定すると共に、

前記放電ランプの特性が変化して前記点灯用出力電圧 V_L が上昇し、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値 V_O を前記所定範囲内の最小値に設定した場合に出力する前記点灯用出力電圧 V_L に達した際に、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値 V_O を前記所定範囲内の最大値 V_{Omax} に設定する制御装置を備えることを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記起動用出力電圧 V_O の所定範囲は、入力する商用交流電源の整流電圧値 E_O に基づく最小値 V_{Omin} から最大値 V_{Omax} までの間であり、更に、整流電圧値 E_O の増加に基づき連続した第 1 から第 3 の区間に区分され、前記第 1 の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最小値 V_{Omin} を維持し、前記第 2 の区間は整流電圧値 E_O の増加に比例して増加する起動用出力電圧 V_O を設定し、かつ、前記第 3 の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最大値 V_{Omax} を維持することを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 6】 請求項 4 において、前記制御装置は、遅延回路を備え、一方で、装置外部から点灯信号 S を受けて動作開始する際に放電ランプを点灯するため前記起動用出力電圧 V_O に応じたイグニッションパルス印加して前記所定範囲の最大値 V_{Omax} まで立ち上げるように設定すると共に前記遅延回路を起動し、他方で、前記遅延回路により所定時間経過後に、前記整流電圧値 E_O に基づいて設定される前記所定範囲内の電圧値に前記起動用出力電圧 V_O を低下させることを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記整流電圧値 E_O に基づいて低下させる前記起動用出力電圧 V_O の所定範囲は、入力する商用交流電源の整流電圧値 E_O に基づく最小値 V_{Omin} から最大値 V_{Omax} までの間であり、更に、整流電圧値 E_O の増加に基づき連続した第 1 から第 3 の区間に区分され、前記第 1 の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最小値 V_{Omin} を維持し、前記第 2 の区間は整流電圧値 E_O の増加に比例して増加する起動用出力電圧 V_O を設定し、かつ、前記第 3 の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最大値 V_{Omax} を維持し、更に、前記所定範囲で前記第 3 の区間を越える範囲での起動用出力電圧 V_O は整流電圧値 E_O とすることを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、一方の昇圧回路は、昇圧チョッパを形成しており、第 1 の区間の整流電圧値 E_O の最大値を前記起動用出力電圧 V_O の最小値 V_{Omin} より小さく、かつ、第 3 の区間の整流電圧値 E_O の最大値を前記起動用出力電圧 V_O の最大値 V_{Omax} より小さくするという条件の下で高効率を得るために十分な昇圧比を有し、他方の降圧回路は、降圧チョッパを形成しており、前記点灯用出力電圧 V_L を前記起動用出力電圧 V_O の最小値 V_{Omin} より小さくするという条件で降圧チョッパ動作に必要な降圧比を有することを特徴とする放電ランプ点灯用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、商用交流電源から得られる交流電圧を全波整流波形とし、この全波

整流波形の最大値をなす整流電圧値に基づいて所定の力率に改善するため昇圧回路により直流電圧に変換して昇圧した起動用出力電圧を取得し、装置外部から点灯信号を受付けた動作開始時に前記起動用出力電圧に応じて非絶縁型の降圧回路がイグニッションパルスを印加することにより点灯用出力電圧を立ち上げ出力して放電ランプを点灯し、次いで前記点灯用出力電圧が入力印加されることにより放電ランプが放電維持して点灯を継続させる放電ランプ点灯用電源装置に関し、特に、より広範囲の電源電圧に対し、電力損失の低減を実現して効率を向上させると共に放電ランプの劣化に際しても安定した点灯を維持することができる放電ランプ点灯用電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の放電ランプ点灯用電源装置（以後、電源装置と略称）では、降圧放電ランプの特性から、ランプ点灯信号を受けてからアーク放電に移行するまでの間に大きいパルス電流を必要とする。このため、電源装置では商用交流（AC）電源から得た直流（DC）電圧を数百ボルト（V）、例えばDC360V以上に昇圧してランプを放電させる必要がある。このため、交流電源を全波整流して高圧直流電圧を得ることができるAC-DCコンバータの昇圧回路として周知の昇圧チョッパが用いられる。一方、昇圧チョッパでは力率を改善して高力率を得るため、更に高い昇圧電圧を出力している。従って、降圧回路としてDC-DCコンバータによる降圧チョッパを用い、降圧チョッパが放電ランプの点灯のために上記昇圧電圧を降圧している。このことは、例えばDC360Vの点灯用電圧が必要な場合に、DC360V以上の昇圧電圧が必要となることを意味する。

【0003】

AC200Vの商用電源を用いる電源装置では、180Vから270Vまでの範囲の入力に対応することが必要である。

【0004】

このような広範囲の電源電圧にもかかわらず、ノイズマージンを充分にとり、なおかつ、消費電力及び熱損失を低減することのできる昇圧チョッパと制御機

能とを有する電源装置が一つの点灯装置として開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

この装置では、昇圧回路を形成する昇圧チョッパで入力側に電源電圧検出手段、および出力側に昇圧電圧検出手段それぞれと、電源電圧の検出結果により昇圧電圧検出手段を切替えると共に、切替えた結果を昇圧チョッパの出力で確認して昇圧チョッパを所定の出力電圧値に制御する制御手段とを有し、電源電圧に基づいて昇圧値を切替えている。

【0006】

この電源装置の基本構成について図 6 を参照して説明する。

【0007】

この電源装置は、全波整流回路 2 が商用交流電源 1 から得られる交流（AC）電圧 E を入力して全波整流波形とし、昇圧回路 11 がこの最大値となる整流電圧値 E_0 を昇圧チョッパで昇圧して出力する AC-DC コンバータと、降圧回路 14 がこの放電により点灯させた放電ランプ 6 の点灯を維持する上記昇圧電圧を降圧して出力する DC-DC コンバータとにより構成される。

【0008】

まず、図 7 を参照して昇圧回路 11 について説明する。

【0009】

昇圧回路 11 は、図示されるような入出力電圧検出回路および制御回路を加えて昇圧チョッパを形成する。昇圧回路 11 は、基本素子としてスイッチング素子 21、チョークコイル 22、フライホイールダイオード 23、および平滑コイル 24 を備える。昇圧回路 11 は、入力電圧検出回路 31 で検出する入力電圧 E_0 及び出力電圧検出装置 32 で検出する出力電圧 V_0 を用いて、出力側に起動用出力電圧 V_0 が設定されるように各部を構成している。

【0010】

昇圧回路 11 の基本素子及び回路構成は周知なものである。すなわち、入力側から出力側方向に、チョークコイル 22 及びフライホイールダイオード 23 が直列接続される。更に、チョークコイル 22 及びフライホイールダイオード 23 の

接続点からスイッチング素子 21、またフライホイールダイオード 23 の出力側に平滑コイル 24、それぞれが並列接続される。周知の回路のため、この技術面での詳細な説明は省略する。

【0011】

昇圧回路 11 は、全波整流された整流電圧値 E_O を入力して直流 (DC) 電圧に変換し昇圧して力率を改善した起動用出力電圧 V_O を降圧チョッパで構成される降圧回路 14 に出力するものであって、力率改善部 104 に含まれる。

【0012】

次に、図 8 を参照して降圧回路 14 について説明する。

【0013】

降圧回路 14 は、図示されるような入出力電圧検出回路および制御回路を加えて降圧チョッパを形成する。降圧回路 14 は、基本素子としてスイッチング素子 41、チョークコイル 42、フライホイールダイオード 43、及び平滑コイル 44 を備える。降圧回路 14 は、入力電圧検出回路 51 で検出する入力電圧 V_O 及び出力電圧検出装置 52 で検出する出力電圧 V_L を用いて、出力側に点灯用出力電圧 V_L が設定されるように各部を構成している。

【0014】

降圧回路 14 の基本素子及び回路構成は周知なものである。すなわち、入力側から出力側方向に、スイッチング素子 41 及びチョークコイル 42 が直列接続される。更に、スイッチング素子 41 及びチョークコイル 42 の接続点からフライホイールダイオード 43、またチョークコイル 42 の出力側に平滑コイル 24、それぞれが並列接続される。周知の回路のため、この技術面での詳細な説明は省略する。

【0015】

ここで図 6 に戻り、降圧回路 14 を含む点灯装置 5 は装置外部から受ける点灯信号 S を入力して放電ランプのオン／オフの動作を行なう。

【0016】

点灯装置 5 は、オン動作の際に、動作開始により力率改善部 104 から入力した起動用出力電圧 V_O に応じて内蔵する非絶縁型の降圧回路 14 を形成する降圧

チョッパ回路によりイグニッションパルスを印加することで点灯用出力電圧 V_L を立ち上げて出力する。放電ランプ 6 は、例えば、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等であり、点灯用出力電圧 V_L が入力印加されることによりアーク放電を実現すると共にこの放電を維持して点灯を継続する。

【0017】

また、全波整流回路 2 の出力には整流電圧検出回路 3、力率改善部 104 の出力側には駆動電圧検出部 13、点灯装置 5 の出力側には点灯電圧検出回路 15、それぞれが備えられ、それぞれの出力電圧を検出し計測する。昇圧回路 11 及び降圧回路 14 のそれぞれは、入力側及び出力側の電圧を検出して昇圧及び降圧それぞれの安定化制御を行なう。

【0018】

これら商用交流電圧を入力とする力率改善部 104 の出力である駆動電圧 V_O は昇圧動作のため、全波整流波形の整流電圧値 E_O 以上で、かつ高力率を得るのに十分な昇圧比の電圧を有している必要がある。

【0019】

一方の力率改善部 104 における損失は、一般的には、昇圧回路 11 を構成する昇圧チョッパメインのスイッチング素子 21 損失が支配的である。この損失は、出力される駆動電圧 V_O に比例する。従って、力率改善部 104 は、出力される駆動電圧 V_O を下げるほど、すなわち昇圧比が小さいほど高効率となる。

【0020】

他方、点灯装置 5 の損失は、一般的には、降圧回路 14 を構成する降圧チョッパメインのスイッチング素子 41 とフライホイールダイオード 43 が支配的である。その中でも、ターンオフ時に動作するフライホイールダイオード 43 の損失が支配的で、この損失は入力電圧すなわち力率改善部 104 の出力電圧である駆動電圧 V_O に比例する。従って、点灯装置 5 は、力率改善部 104 の出力電圧である駆動電圧 V_O を下げることにより高効率となる。

【0021】

以上説明したように、図示される従来の回路構成における力率改善部 104 及び点灯装置 5 の総合損失は、昇圧比を大きく必要とする低電圧の入力時に最大と

なる。このため、電源放熱設計は低電圧入力時の損失で行なう必要がある。

【0022】

下記特許文献1では、広範囲の直流電源電圧に対応する電源装置で、消費電力及び熱損失を低減するため、制御回路が、商用電源から得られた直流入力電圧 E_O に基づいて昇圧チョッパの昇圧電圧を切替え、低い昇圧値の昇圧電圧を出力するように制御している。

【0023】

すなわち、図6に示されるように、制御装置107は、整流電圧検出回路3が検出する商用交流電圧 E の全波整流出力から得られる最大値の整流電圧 E_O を受け、整流電圧 E_O に基づいて昇圧回路11の出力側に設ける昇圧出力切替回路112を切替え、低い昇圧値の駆動電圧 V_O を得るように、二段切替による高低制御を行なっている。

【0024】

この制御回路の動作について、図9に図6を併せ参照して説明する。

【0025】

電源装置では、商用電源1を受給することにより、全波整流回路2が商用電源1から商用交流電圧 E を入力して最大値の整流電圧 E_O を出力する。

【0026】

制御装置107は、整流電圧検出器3が整流電圧 E_O を受けて計測値を検出（手順S91）し、所定範囲内、例えば上述した180Vから270Vまでの範囲か否かを判定（手順S92）する。制御装置107は、この手順S92が「NO」で計測値が所定範囲にない場合には、電源入力の異常としてユーザへの異常通知を実行すると共に機能を停止する所定の動作（手順S93）を実行する。

【0027】

他方、上記手順S92が「YES」で計測値が所定範囲内にある場合に制御装置107は、予め設定された所定値、例えば200Vに対して、所定値以下か否かを判断（手順S94）する。この手順S94が「YES」の場合、制御装置107は、昇圧出力切替回路112を高い昇圧出力に切替え（手順S95）して高めの出力電圧を送出する。この出力電圧を駆動電圧検出回路13で計測し、その

昇圧された出力電圧を駆動電圧値 V_O として確認（手順 S 9 6）し、所定値 200 V にあるか否かを判定（手順 S 9 7）する。

【0028】

また、上記手順 S 9 4 が「NO」で所定値を越えた場合、制御装置 107 は、昇圧出力を低く切替え（手順 S 9 8）して低めの出力電圧を送出する。この出力電圧を駆動電圧検出回路 13 で計測し、その計測値からその出力電圧を駆動電圧値 V_O と確認する上記手順 S 9 6 に戻る。

【0029】

上記手順 S 9 7 が「YES」で出力電圧が所定値の場合、制御装置 107 は確認された駆動電圧値 V_O を安定させるように制御（手順 S 9 9）する。また、上記手順 S 9 7 が「NO」で出力電圧が所定値ではない場合、制御装置 107 は上記手順 S 9 3 に進み、異常を通知して機能を停止する動作を行なう。

【0030】

すなわち、この力率改善部 104 では、電源電圧 E が低い場合には昇圧出力切替回路 112 の出力電圧値は高く、電源電圧 E が高い場合には昇圧出力切替回路 112 の出力電圧値は低くなる。この結果、電源電圧 E が低い場合には昇圧値を低く抑えることにより消費電力及び熱損失を低減させる一方、電源電圧が高い場合には昇圧値を高くすることによりノイズマージンを十分に得ている駆動電圧を出力することができる。

【0031】

【特許文献 1】

特開 2001-52886 号公報（図 1、図 2）

【0032】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の放電ランプ点灯用電源装置では、上述したより広範囲な電源電圧、例えば、日本で使用される AC 100 V から欧州で使用される AC 240 V までの範囲で効率よく作動する汎用の電源装置にはなお不適切なことである。

【0033】

その第 1 の理由は、上述する例では、電源電圧 E から全波整流で得られた整流

電圧値 E_0 は所定範囲の電圧値のみで、かつ二段の切替えのみで稼働しており、例えば、所定の電圧値を越えた電源電圧が発生した場合には昇圧回路を機能不能にして動作できない事態を生じるからである。

【0034】

また、第2の理由は、例えば、放電ランプの特性劣化などの出力側理由で、放電ランプに必要とする点灯用出力電圧が起動用出力電圧により出力する点灯用出力電圧値を越えることにより降圧回路の機能動作を不能する事態を生じるからである。

【0035】

本発明の課題は、このような問題点を解決し、世界の各地で採用される商用電源電圧の広範囲に対応して電力損失の低減を実現すると共に、電源電圧の上昇による昇圧回路の機能停止、又は放電ランプの特性劣化などの理由による降圧回路の作用停止を生じることなく機能を安定に発揮できる放電ランプ点灯用電源装置を提供することである。

【0036】

【課題を解決するための手段】

本発明による放電ランプ点灯用電源装置は、商用交流電源から得られる交流電圧を全波整流波形とし、この全波整流波形の最大値をなす整流電圧値に基づいて所定の力率に改善するため昇圧回路により昇圧した直流電圧に変換された起動用出力電圧を取得し、装置外部から点灯信号を受付けて動作を開始する際に前記起動用出力電圧に応じて非絶縁型の降圧回路がイグニッションパルスを印加することにより点灯用出力電圧を立ち上げ出力して放電ランプを点灯し、続く前記点灯用出力電圧の出力により放電ランプが放電維持して点灯を継続させるものに関わる。

【0037】

本発明による電源装置は、前記昇圧回路から出力される昇圧電圧を可変する昇圧電圧可変回路と、前記放電ランプの放電維持電圧を継続出力する際には、前記電源装置の入出力電圧に基づき前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧を前記降圧回路の適性動作範囲内に設定する制御装置とを備えている。

【0038】

上記制御装置は、前記放電ランプの特性が変化して前記点灯用出力電圧が上昇し、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値を前記所定範囲内の最低値に設定した場合に出力する前記点灯用出力電圧に達した際に、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値を前記所定範囲内の最大値に設定することができる。また、前記制御装置は、前記昇圧回路から出力される昇圧電圧を全波整流波形の整流電圧値に基づいて所定範囲内で可変抑制し前記起動用出力電圧の電圧値とするように設定することができる。

【0039】

また、放電ランプ点灯用電源装置の具体的な手段の一つは、商用交流電源から得られる交流電圧を全波整流波形とし、その最大値をなす整流電圧値 E_O を送出する全波整流回路と、この全波整流波形の整流電圧値 E_O を受け、これを所定の力率に改善するため整流電圧値 E_O に基づいて昇圧した直流電圧に変換された起動用出力電圧 V_O を送出する力率改善部と、装置外部から点灯信号 S を受けて動作開始する際に放電ランプを点灯するため前記起動用出力電圧 V_O の最大値に応じたイグニッションパルスを加して立上げ出力し、次いで放電ランプを放電維持して点灯を継続するために降圧された点灯用出力電圧 V_L を出力する点灯装置とを備えている。

【0040】

放電ランプ点灯用電源装置は、入力電圧である前記整流電圧 E_O と、前記起動用出力電圧 V_O と、前記点灯用出力電圧 V_L とのそれぞれの電圧値を検出する検出回路と、当該検出回路からそれぞれの検出電圧を受けて前記力率改善部から出力される前記起動用出力電圧 V_O を可変制御する制御装置とを更に備え、前記力率改善部は、受付けた整流電圧値 E_O に基づいて昇圧した直流電圧に変換する昇圧回路と、前記該昇圧回路の昇圧出力を前記制御装置の指示に基づき可変抑制して起動用出力電圧 V_O を出力する昇圧電圧可変回路とを備えている。

【0041】

前記制御装置は、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記放電ランプへの点灯安定動作開始後に、前記昇圧回路から出力される前記起動用出力電圧 V_O の電圧値

を前記整流電圧値 E_O に基づいて所定範囲の電圧値 (V_{Omin} から V_{Omax}) 内で可変抑制するように設定すると共に、前記放電ランプの特性が変化して前記点灯用出力電圧 V_L が上昇し、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値 V_O を前記所定範囲内の最小値に設定した場合に出力する前記点灯用出力電圧 V_L に達した際に、前記昇圧電圧可変回路を制御して前記起動用出力電圧値 V_O を前記所定範囲内の最大値 V_{Omax} に設定する制御装置を備えている。

【0042】

前記起動用出力電圧 V_O の所定範囲は、入力する商用交流電源の整流電圧値 E_O に基づく最小値 V_{Omin} から最大値 V_{Omax} までの間であり、更に、整流電圧値 E_O の増加に基づき連続した第1から第3の区間に区分され、前記第1の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最小値 V_{Omin} を維持し、前記第2の区間は整流電圧値 E_O の増加に比例して増加する起動用出力電圧 V_O を設定し、かつ、前記第3の区間は整流電圧値 E_O の増加にかかわらず一定の最大値 V_{Omax} を維持することとしている。

【0043】

また、前記制御装置は、遅延回路を備え、一方で、装置外部から点灯信号 S を受けて動作開始する際に放電ランプを点灯するため前記起動用出力電圧 V_O に応じたイグニッションパルス印加して前記所定範囲の最大値 V_{Omax} まで立ち上げるように設定すると共に前記遅延回路を起動し、他方で、前記遅延回路により所定時間経過後に、前記整流電圧値 E_O に基づいて設定される前記所定範囲内の電圧値に前記起動用出力電圧 V_O を低下させ、前記整流電圧値 E_O に基づいて低下させる前記起動用出力電圧 V_O の所定範囲は、上述したとおりであり、更に、前記所定範囲で前記第3の区間を越える範囲での起動用出力電圧 V_O は整流電圧値 E_O としている。

【0044】

ここで、一方の昇圧回路は、昇圧チョッパの構成を有しており、第1の区間の整流電圧値 E_O の最大値を前記起動用出力電圧 V_O の最小値 V_{Omin} より小さく、かつ、第3の区間の整流電圧値 E_O の最大値を前記起動用出力電圧 V_O の最大値 V_{Omax} より小さくするという条件の下で高力率を得るために十分な昇

圧比を有し、他方の降圧回路は、降圧チョッパの構成を有しており、前記点灯用出力電圧 V_L を前記起動用出力電圧 V_O の最小値 V_{Omin} より小さくするという条件で降圧チョッパ動作に必要な降圧比を有する。

【0045】

従って、上述したように、昇圧電圧可変回路 12 が入力側の整流電圧 E_O に基づいて力率改善部 4 の力率を改善できるので、最も低電圧の例えば AC 100 V の商用電源から最も高い高電圧の例えば AC 240 V の商用電源に対しても連続的に効果的な高力率が得られる昇圧比の設定が可能である。更に、昇圧電圧可変回路 12 が放電電圧 V_L に基づいて降圧回路 14 の機能継続範囲に起動用出力電圧値 V_O を設定することにより降圧回路 14 の機能停止を回避できるので、放電ランプの点灯を継続できるという安定した放電ランプ点灯用電源装置を提供することができる。

【0046】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0047】

図 1 は本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【0048】

図 1 に示された放電ランプ点灯用電源装置（以後、電源装置と略称）では、基本的に従来同様、全波整流回路 2 が商用交流電源 1 から得られる交流（AC）電圧 E を入力して全波整流波形とし、力率を改善する昇圧回路 11 がこの最大値となる整流電圧値 E_O を昇圧チョッパで昇圧して放電ランプ 6 を放電点灯させるため出力する AC-DC コンバータと、降圧回路 14 がこの放電により点灯された放電ランプ 6 の点灯を維持するように上記昇圧電圧を降圧して出力する非絶縁型降圧 DC-DC コンバータとにより構成される。

【0049】

そのハードウェア構成は、商用交流電源 1 の入力側から、全波整流回路 2、整流電圧検出回路 3、力率改善部 4、点灯装置 5、及び制御装置 7 であり、点灯装置 5 が放電ランプ 6 を点灯させる点灯用出力電圧 V_L を出力する。力率改善部 4

は、制御装置 7 の昇圧制御機能と力率改善回路を形成する、昇圧回路 11、昇圧電圧可変回路 12、及び駆動電圧検出回路 13 により構成される。点灯装置 5 は降圧回路 14 及び点灯電圧検出回路 15 により構成される。制御装置 7 は、上述した従来の機能に入力電圧検出信号作成機能 16、遅延回路 17、及び切替電圧検出信号作成機能 18 を加えて備える。

【0050】

従来との相違は、力率改善部 4 を構成する昇圧回路 11 の出力側の昇圧電圧可変回路 12 が、世界中の商用電源に適用できるような上限電圧と下限電圧とを設定しその間を、入力される商用電源電圧 E にしたがって連続的に可変としている点、及びこの可変条件に、電源装置入力側の整流電圧 E_O の大きさに基づく入力電圧検出信号 P と出力側の点灯用出力電圧 V_L の大きさに基づく出力電圧検出信号 V と、更に、外部から受ける点灯信号 S を所定時限だけ遅らせた遅延信号 S_d とを加えている点である。

【0051】

したがって、制御装置 7 は、各電圧検出回路から受ける整流電圧 E_O 又は点灯用出力電圧 V_L に基づいて昇圧電圧可変回路 12 の出力を設定し、力率改善部 4 の出力である起動用出力電圧 V_O の電圧値を制御している。

【0052】

すなわち、まず、制御装置 7 では、入力電圧検出信号作成機能 16 が、全波整流回路 2 及び力率改善部 4 の間に接続配備される整流電圧検出回路 3 で検出された全波整流の最大電圧値 E_O を入力して、力率改善部 4 の起動用出力電圧 V_O を設定する入力電圧検出信号 P を昇圧電圧可変回路 12 へ出力する。

【0053】

一方、全波整流回路 2 から整流電圧検出回路 3 を介して力率改善部 4 に入力する整流電圧 E_O は力率改善部 4 に内蔵配備される昇圧回路 11 により力率改善のため所定の昇圧比で昇圧された昇圧電圧として出力する。昇圧回路 11 と制御装置 7 の制御とにより上記図 7 に示される衆知の昇圧チョッパが形成される。

【0054】

この結果、力率改善部 4 に内蔵配備され、昇圧回路 11 の出力を受ける昇圧電

圧可変回路 12 は、制御装置 7 から入力する入力電圧検出信号 P の指示に基づいて昇圧された昇圧電圧を予め設定される電圧値の起動用出力電圧 V_O に低下させるように可変抑制する。

【0055】

また、制御装置 7 は、電源装置外部から入力した点灯信号 S で点灯装置 5 を起動する一方、遅延タイマを有する遅延回路 17 を介して所定時間遅延させた遅延信号 S_d を昇圧電圧可変回路 12 に出力する。一方、昇圧電圧可変回路 12 は、遅延信号 S_d を入力するまでの間に何れの検出信号の入力があっても予め定められた起動用出力電圧 V_O の最大値 V_{Omax} を出力しており、遅延回路 17 から遅延信号 S_d を入力した際には入力電圧検出信号 P により設定される電圧値の起動用出力電圧 V_O に低下させる動作を行なう。

【0056】

このため、点灯装置 5 は、点灯初期において点灯信号 S の入力により動作を開始する際には、昇圧電圧可変回路 12 から得られる起動用出力電圧 V_O の最大値 V_{Omax} に応じて点灯用出力電圧 V_L を立ち上げ出力する。その後、点灯信号 S の入力により遅延回路 17 を介して得られる遅延信号 S_d が昇圧電圧可変回路 12 に与えられた際には、起動用出力電圧 V_O は最大値 V_{Omax} を入力電圧検出信号 P により設定される電圧値 V_O に切り替えられ、点灯装置 5 は力率改善部 4 の出力電圧値、起動用出力電圧 V_O に応じてこれを降圧回路 14 で降圧し点灯用出力電圧 V_L として出力する。

【0057】

上述するように、外部から点灯信号 S が入力された際に、点灯装置 5 は、起動用出力電圧 V_O の最大値 V_{Omax} を入力して点灯用出力電圧 V_L を立ち上げ放電ランプ 6 を点灯させる。その後、遅延回路 17 で設定された所定の遅延時間経過後に発生する遅延信号 S_d により、力率改善部 4 の昇圧電圧可変回路 12 により起動用出力電圧 V_O を入力電圧検出信号 P により指示設定された電圧値に可変低下させることができる。従って、商用交流電圧が AC 100 V のように低い場合でも力率改善部 4 及び点灯装置 5 の総合電力損失が減少して改善され、高効率化が図られるうえ、装置全体を小型化、低損失化できる構成が得られている。

【0058】

ここで、図2に図1を併せ参照して入力電圧検出信号作成機能16について説明する。

【0059】

図2は、図1に示される全波整流回路2から出力され整流電圧検出回路3で検出される整流電圧値 E_O の変化に応じて入力電圧検出信号作成機能16が昇圧電圧可変回路12へ出力する入力電圧検出信号Pに基づく電圧値の変化関係を示した図である。

【0060】

ここでは、整流電圧検出回路3から出力される入力電圧検出信号Pの電圧値は全波整流回路2から出力される整流電圧値 E_O に比例する特性を持っていることとする。入力電圧検出信号作成機能16が全波整流波形の最大電圧値を示す整流電圧 E_O に比例した電圧値を有する入力電圧検出信号Pを昇圧電圧可変回路12へ出力する。

【0061】

即ち、入力電圧検出信号作成機能16は、整流電圧値 E_O として整流電圧値 E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 がこの順で増加して入力される場合、整流電圧値 E_1 が入力されているときには入力電圧検出信号P1、同様に整流電圧値 E_2 のときには入力電圧検出信号P2、整流電圧値 E_3 のときには入力電圧検出信号P3、および整流電圧値 E_4 のときには入力電圧検出信号P4、それぞれを出力する。

【0062】

図3は、昇圧電圧可変回路12が昇圧回路11から受ける昇圧電圧を上記入力電圧検出信号Pに基づいて変化させて出力する起動用出力電圧 V_O の関係を示す図である。

【0063】

ここでは、昇圧電圧可変回路12を含む力率改善部4から出力される可変された起動用出力電圧 V_O の電圧値は、入力電圧検出信号作成機能16から出力され設定電圧値を順次増加する入力電圧検出信号P1、P2、P3、P4により形成される三つの区間それぞれに対応して第1から第3までに区別される。

【0064】

第1の区間は、入力電圧検出信号 $P_1 \sim P_2$ の区間であり、入力電圧検出信号 P の電圧値の増加に拘らず起動用出力電圧 V_O を一定の最小値 V_{Omin} に維持する。第2の区間は、入力電圧検出信号 $P_2 \sim P_3$ の区間であり、入力電圧検出信号 P の電圧値の増加に応じて起動用出力電圧 V_O を比例増加させる。第3の区間は、入力電圧検出信号 $P_3 \sim P_4$ の区間であり、入力電圧検出信号 P の電圧値の増加に拘らず起動用出力電圧 V_O を一定の最大値 V_{Omax} に維持する特性を持っている。

【0065】

従って、昇圧電圧可変回路 12 は、第1の区間に相当する入力電圧検出信号 $P_1 \sim P_2$ の電圧値を入力した際には起動用出力電圧 V_O として最小値 V_{Omin} を出力する。第2の区間に相当する入力電圧検出信号 $P_2 \sim P_3$ の電圧値が入力された際には起動用出力電圧 V_O として電圧値 $V_{Omin} \sim V_{Omax}$ 間の電圧値が入力する電圧値に比例して出力され、また、第3の区間に相当する入力電圧検出信号 $P_3 \sim P_4$ の電圧値が入力された際には起動用出力電圧 V_O として最大値 V_{Omax} が出力される。

【0066】

ここで、全波整流波形の最大電圧値を示す整流電圧 E_O は、整流電圧値 E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 の順で徐々に高く、力率改善部 4 の起動用出力電圧 V_O の最小電圧値 V_{Omin} は整流電圧値 E_2 より大きく、最大電圧値 V_{Omax} は整流電圧値 E_4 より大きく、かつ、高力率を得るのに十分な昇圧比である必要がある。また、力率改善部 4 の起動用出力電圧 V_O と点灯装置 5 の出力である放電電圧 V_L との関係は、最小電圧値 V_{Omin} が放電電圧 V_L より大きく、かつ降圧チョップ動作に必要な降圧比である必要がある。

【0067】

また、整流電圧 E_O が整流電圧値 E_4 を越え、起動用出力電圧 V_O の最大電圧値 V_{Omax} が整流電圧値 E_4 より小さい場合、力率改善部 4 は昇圧チョップ回路を構成しているので動作を停止し、整流電圧値 E_4 を越えた電圧値 E_O がそのまま点灯装置 5 の入力電圧となる。

【0068】

また、整流電圧値 E_1 未満に対応する入力電圧検出信号 P_1 未満での起動用出力電圧 V_O は放電ランプ 6 を放電させる放電用出力電圧 V_L に達しないため対象外となり存在しない。

【0069】

更に、制御装置 7 から遅延信号 S_d が入力する以前の負荷電圧可変回路 12 は入力電圧検出信号 P の電圧値の如何に関わらず、起動用出力電圧 V_O を最大電圧値 V_{Omax} に固定出力するものとする。

【0070】

上述した機能を有するハードウェアの回路は、当業者にとって衆知の回路の組合せであり、その詳細な動作説明及び構成は省略する。

【0071】

通常、上述した力率改善部 4 の起動用出力電圧 V_O は、全波整流波形の最大電圧値 E_O が電圧値 E_1 から電圧値 E_4 まで変化しても、常に一定の最大電圧値 V_{Omax} で出力するのが一般的である。

【0072】

しかしながら、本発明では、入力電圧 E に対して、起動用出力電圧 V_O を可変することにより一定の昇圧比を維持することが可能であり、したがって、力率改善部 4 の電力損失を低減させることができる。他方、点灯装置 5 に関しても入力電圧 E が低い場合、起動用出力電圧 V_O を低下させて降圧比を下げることにより損失を低減させることができる。

【0073】

以下に、図 3 の起動用出力電圧 V_O 特性と力率改善部 4 及び点灯装置 5 の損失との関係について、昇圧回路 11 を含む図 7 に示される昇圧チョッパ及び降圧回路 14 を含む図 8 に示される降圧チョッパそれぞれの回路図を併せ参照して説明する。

【0074】

まず、図 7 に示される昇圧チョッパによる昇圧回路 11 を含む力率改善部 4 の一般的な構成から、スイッチング素子 21 が回路内で損失の多くを占めているこ

とが容易に想像できる。

【0075】

スイッチング素子21の損失は、ターンオン状態、ターンオフ状態、及びオン状態の抵抗による損失が有るが、ZVS (Zero Volt Switching) 方式の回路で構成していると仮定する場合、スイッチング素子21の損失のうち、ターンオン状態の損失はゼロとなる。

【0076】

更に、オン状態の抵抗による損失はターンオフ状態における損失に比べ遥かに小さい。従って、スイッチング素子21の損失はターンオフ状態の際の損失が支配的となる。

【0077】

ここで、スイッチング素子21をFET (電界効果トランジスタ) で構成すると仮定した場合、ターンオフ状態での損失と起動用出力電圧 V_O との関係は以下のとおりである。

【0078】

ターンオフ状態の損失 P_{OFF} は、スイッチング素子21をFET、かつデューティ比を50%と仮定し、力率改善部4の入力電圧 E_O と、スイッチング素子21のターンオフ時間 T_f と、チョークコイル22のインダクタンス値 L と、スイッチング素子21のドレイン・ソース電圧 V_{ds} とで示した場合には、下記式1となる。

【0079】

【数1】

$$P_{OFF} = \{E_O \times T_f / (12 \times L)\} \times V_{ds} \quad \dots (1)$$

ここで、式「 $E_O \times T_f / (12 \times L)$ 」に関しては、変化しない定数であるので係数 K に置き換えると、下記式2に置き換えられる。

【0080】

【数2】

$$P_{OFF} = K \times V_{ds} \quad \dots (2)$$

この式から、ターンオフ状態の損失 P_{OFF} を小さくするには、スイッチング素子 21 のドレイン・ソース電圧 V_{ds} を下げるとよい。すなわち、起動用出力電圧 V_O を下げるによりターンオフ状態の損失 P_{OFF} を小さくすることが可能である。すなわち、力率改善部 4 の出力電圧 V_O を下げるにより、スイッチング素子 21 の損失を抑えることができることにより、力率改善部 4 の効率が上がる。

【0081】

次いで、図 8 に示された降圧チョッパとしての降圧回路 14 を含む点灯装置 5 の一般的な構成から、スイッチング素子 41 及びフライホイールダイオード 43 が降圧回路 14 内で損失の多くを占めていることが容易に想像できる。

【0082】

スイッチング素子 41 及びフライホイールダイオード 43 の損失を、デューティによる損失と、スイッチングによる損失とに分けて考える。

【0083】

ここで、スイッチング素子 41 は FET であると仮定する。

【0084】

まず、スイッチング素子 41 の FET において、デューティによる損失の主要因はオン状態の抵抗値 R_{ON} による損失 P_q とフライホイールダイオード 43 の順電圧 V_f による損失 P_d になる。

【0085】

各々の損失は、スイッチング素子 41 のオン状態の期間 T_{ON} と、スイッチング素子 41 のオフ状態の期間 T_{OFF} と、出力電流 I とを適用した場合、下記式 3、式 4 となる。

【0086】

【数 3】

$$P_q = R_{ON} \times I \times \{T_{ON} / (T_{ON} + T_{OFF})\} \quad \dots \quad (3)$$

【数 4】

$$P_d = V_f \times I \times \{T_{OFF} / (T_{ON} + T_{OFF})\} \quad \dots \quad (4)$$

この二式において、デューティ比を 50%、抵抗値 R_{ON} を 0.5 オーム、及

び順電圧 V_f を 3 ボルトと仮定した場合、損失にしめる割合はフライホイールダイオード 43 の方が大きくなる。

【0087】

ここで、損失 P_d を小さくするには、 T_{ON} を長く、かつ T_{OFF} を短くする、すなわち入力起動出力電圧 V_O を下げることにより、損失を低減することができる。

【0088】

次にスイッチングによる損失について考える。

【0089】

スイッチングによる損失 P_t はスイッチング素子 41 のターンオン状態による損失 P_{tON} と、ターンオフ状態による損失 P_{tOFF} とになる。

【0090】

各々の損失は、スイッチング素子 41 のドレイン・ソース電圧 V_{ds} と、スイッチング素子 41 のターンオン期間 T_{ON} と、スイッチング素子 41 のターンオフ期間 T_{OFF} と、発振周波数 F とを適用した場合、下記式 5、式 6 となる。

【0091】

【数 5】

$$P_{tON} = (I \times V_{ds} \times T_{ON} \times F) / 6 \quad \dots (5)$$

【数 6】

$$P_{tOFF} = (I \times V_{ds} \times T_{OFF} \times F) / 6 \quad \dots (6)$$

この二式において、出力電流 I と、ターンオン期間 T_{ON} と、ターンオフ期間 T_{OFF} とは一定となるため、各損失はスイッチング素子 41 のドレイン・ソース電圧 V_{ds} に依存することになる。

【0092】

ここで、スイッチングによる損失 P_{tON} と P_{tOFF} との和を小さくするには、スイッチング素子 41 のドレイン・ソース電圧 V_{ds} を下げるとよい。すなわち入力電圧の起動出力電圧 V_O を下げることにより、損失を低減することができる。

【0093】

従って、入力電圧の起動用出力電圧 V_O を小さくすることにより、スイッチング素子 41 及びフライホイールダイオード 43 の損失を小さくすることができるので、点灯装置 5 の効率が上がる。

【0094】

次に、図 4 及び図 5 に図 1 から図 3 までを併せ参照して、制御装置 7 の主要動作手順について説明する。

【0095】

電源装置では、商用電源 1 を受給することにより、全波整流回路 2 が商用電源 1 から商用交流電圧 E を入力して最大値の整流電圧 E_O を出力する。

【0096】

制御装置 7 は、整流電圧検出器 3 が整流電圧 E_O を受けて計測値を検出（手順 S1）し、所定の最低整流電圧値 E_1 以上か否か、例えば 90 V 以上あるかを判定（手順 S2）する。制御装置 7 は、この手順 S2 が「NO」で検出した整流電圧が最低整流電圧値 E_1 未満で所定範囲にない場合には、電源入力の異常として異常通知を実行すると共に機能を停止する所定の動作（手順 S3）を実行する。

【0097】

他方、上記手順 S2 が「YES」で検出整流電圧値が所定範囲内の電圧値 E_1 以上である場合、制御装置 7 は、まず、昇圧電圧可変回路 12 から最大駆動電圧値 V_{Omax} を出力（手順 S11）するように制御する。

【0098】

この状態で、制御装置 7 は、電源装置外部から放電ランプ 6 の点灯を指示する点灯信号 S を受付け（手順 S12）した際に、点灯装置 5 を駆動（手順 S13）して力率改善部 4 の昇圧電圧可変回路 12 から最大駆動電圧値 V_{Omax} を出力させ、点灯用出力電圧 V_L を放電電圧として点灯装置 5 から放電ランプ 6 へ出力（手順 S14）させ点灯させると共に内蔵する遅延回路 17 のタイマを起動（手順 S15）する。

【0099】

制御装置 7 は、遅延回路 17 のタイマが時限に到達した際（手順 S16 の YES）に、まず、整流電圧 E_O が電圧値 E_1 から電圧値 E_2 までに当たる値か否か

を判定(手順S17)する。

【0100】

この手順S17が「YES」で整流電圧 E_O が電圧値 E_1 か電圧値 E_2 か又はその間にある場合、制御装置7は、入力電圧検出信号作成機能16で入力電圧検出信号P1～P2のうちの一つを昇圧電圧可変回路12に送出して、それまで出力していた最大駆動電圧値 V_{Omax} を最小電圧値 V_{Omin} に切替え(手順S18)させる。この結果、点灯装置5では降圧回路14が所定の比率で降圧し最小電圧値 V_{Omin} に見合う放電電圧 V_L を放電ランプ6に出力(手順S19)させて放電維持により点灯を継続させる。

【0101】

上記手順S17が「NO」で整流電圧 E_O が電圧値 E_2 を越えておりかつ電圧値 E_3 以下の場合(手順S21のYES)では、制御装置7は、昇圧電圧可変回路12を制御して力率改善部4から点灯装置5へ、上述した起動用出力電圧値 $V_{Omin} \sim V_{Omax}$ 間で整流電圧 E_O に比例した起動用出力電圧値 V_O を出力(手順S22)させる。点灯装置5は、力率改善部4から受けた起動用出力電圧値 V_O を降圧回路14で降圧した点灯用放電電圧 V_L で放電ランプ6へ出力し、点灯を継続(手順S23)させる。

【0102】

また、上記手順S21が「NO」で整流電圧 E_O が電圧値 E_3 を越えておりかつ電圧値 E_4 以下の場合(手順S24のYES)では、制御装置7は、各回路の制御を変更することなく、それまで通り最大駆動電圧値 V_{Omax} の起動用出力電圧を継続出力(手順S26)する。

【0103】

更に、上記手順S24が「NO」で整流電圧 E_O が電圧値 E_4 を越える場合、制御装置7は、力率改善部4及び点灯装置5を制御し、昇圧回路11及び降圧回路14の機能を用いることなく全波整流回路2から入力 of 整流電圧 E_O を点灯用放電電圧 V_L として放電ランプ6へ出力し、点灯を継続(手順S26)させる。

【0104】

次に、制御装置7が、点灯装置5の出力である放電電圧 V_L を検出して切替電

圧検出信号 V を作成する昇圧電圧可変回路 12 の制御について説明する。

【0105】

放電ランプ 6 は個体バラツキ、長期使用による特性劣化等により内部インピーダンスの変化を生じ、点灯装置 5 から印加される点灯用出力電圧 V_L が一定とはならず、点灯用出力電圧 V_{Lmin} から点灯用出力電圧 V_{Lmax} までの間で変化する。既に説明したとおり、力率改善部 4 の駆動用出力電圧 V_O の最小電圧値 V_{Omin} が点灯用出力電圧 V_L より大きく、かつ降圧回路 14 の降圧チョッパ動作に必要な降圧比が確保される必要がある。

【0106】

従って、特に、最小電圧値 V_{Omin} で駆動された際に点灯装置 5 が出力する点灯用出力電圧 V_{LO} より高い点灯用出力電圧 V_L を放電ランプ 6 が必要とする場合、点灯装置 5 の降圧チョッパは動作を維持できず停止する。

【0107】

この問題点を解決するため、制御装置 7 は、点灯装置 5 に含まれる降圧回路 14 の出力電圧を検出する点灯電圧検出回路 15 から上記点灯用出力電圧 V_{LO} が検出された際、切替電圧検出信号作成機能 18 がこれを受けて切替電圧検出信号 V を出力する。昇圧電圧可変回路 12 は、切替電圧検出信号作成機能 18 から切替電圧検出信号 V を入力した際に、力率改善部 4 の出力を駆動用出力電圧 V_{Omax} に固定する。この結果、放電ランプ 6 が点灯用出力電圧 V_{LO} より高い点灯用出力電圧 V_L を必要とする状態が生じても点灯が消滅するという事態を避けることができる。

【0108】

上記説明では、昇圧電圧可変回路を制御する入出力電圧をグラフおよび記号により具体的に限定しているが、放電ランプの放電維持電圧を継続出力する際に、電源装置の入出力電圧に基づいて昇圧電圧可変回路を制御して起動用出力電圧を降圧回路の適性動作範囲内に設定する制御を行なう装置であればよく、その実現手段は上記説明に限定されるものではない。

【0109】

上記説明では、図示された機能ブロックおよび手順を参照しているが、機能の

分離併合による配分または手順の前後入替えなどの変更は上記機能を満たす限り自由であり、上記説明が本発明を限定するものではなく、更に、放電ランプ点灯用電源装置の全般に適用可能なものである。

【0110】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、世界の各地で採用される商用電源電圧の広範囲に対応して低電圧の商用電源に対する電力損失の低減を実現できると共に電源電圧の上昇による昇圧回路の機能停止、又は放電ランプの特性劣化などの理由による降圧回路の作用を停止することなく機能を安定に発揮できる放電ランプ点灯用電源装置を提供することができる。

【0111】

その理由は、電源装置として損失が大きい条件すなわち、交流電圧 E 及び点灯用出力電圧 V_L が低い条件では、駆動用出力電圧 V_O を低下させて効率を改善し、損失が小さい条件すなわち、交流電圧 E 及び点灯用出力電圧 V_L が高い条件では、駆動用出力電圧 V_O を可変せず通常動作状態を行なうという構成を有しているからである。

【0112】

すなわち、力率改善回路を形成する力率改善部に、出力される起動用出力電圧を可変とする昇圧電圧可変制御回路を備え、この起動用出力電圧の可変制御回路により点灯装置に対して出力する点灯用出力電圧を、点灯装置による放電ランプの点灯が安定した後に下げること、即ち、昇圧比を小さくすることで力率改善回路の損失を低減させ、点灯装置の方も同時に損失を低減化させることが可能になり、また、商用交流電圧が低い状態の際に放電ランプの劣化などで点灯用出力電圧が上昇し所定値に達した際には起動用出力電圧の最大値を点灯装置へ印加して降圧回路の機能停止を回避しているからである。

【0113】

従って、AC100ボルトの入力のような商用交流電圧が低い状態でも放電ランプの点灯が安定した後に力率改善回路及び点灯装置の総合損失が改善されて高効率化が図られ、装置全体の小型化、低損失化を具現し得る一方、放電ランプの

劣化などの場合でも点灯を維持することができる

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電源装置の基本構成に係る回路ブロックの実施の一形態を示す図である。

【図 2】

図 1 に示す電源装置が備える全波整流回路から出力される最大電圧値 E_O とその変化に応じた昇圧電圧可変制御用の入力電圧検出信号 P との関係の一つの実施の形態で示す図である。

【図 3】

図 1 に示す入力電圧検出信号 P と力率改善部から出力される起動用出力電圧 V_O の電圧値との関係の一つの実施の形態で示す図である。

【図 4】

図 1 に示された電源装置における主要動作手順の実施の一形態を示すフローチャートである。

【図 5】

図 4 に続く主要動作手順の実施の一形態を示すフローチャートである。

【図 6】

従来の電源装置の基本構成に係る回路ブロックの一例を示す図である。

【図 7】

昇圧チョッパの構成の一例を示す図である。

【図 8】

降圧チョッパの構成の一例を示す図である。

【図 9】

図 6 に示された電源装置における主要動作手順の一例を示すフローチャートである。

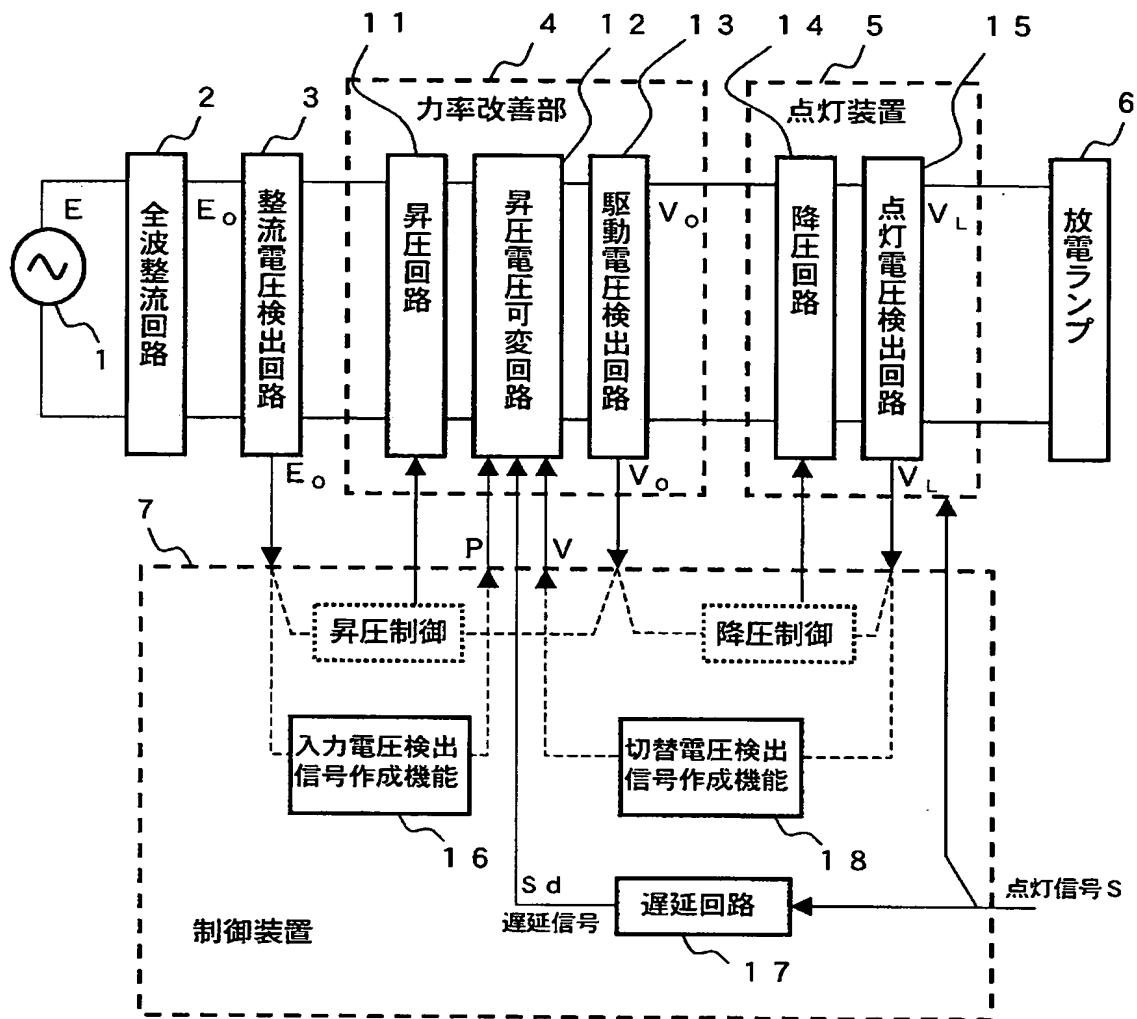
【符号の説明】

- 1 商用交流電源
- 2 全波整流回路

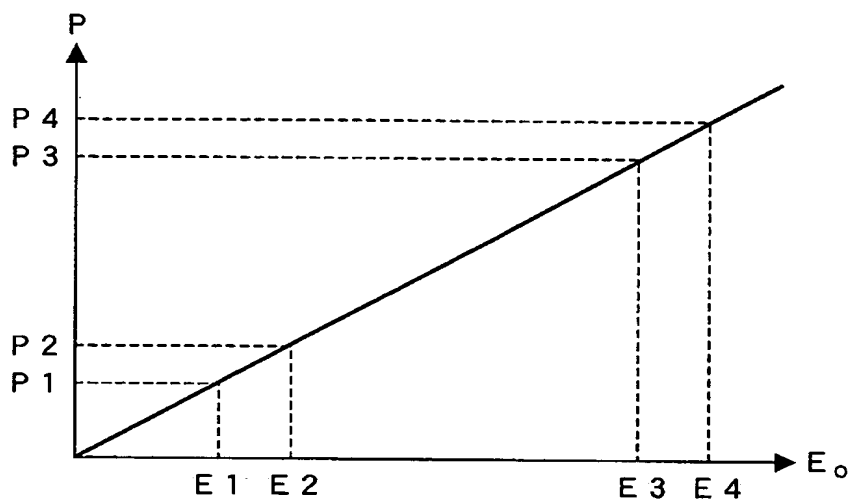
- 3 整流電圧検出回路
- 4 力率改善部
- 5 点灯装置
- 6 放電ランプ
- 7 制御装置
- 1 1 昇圧回路
- 1 2 昇圧電圧可変回路
- 1 3 駆動電圧検出回路
- 1 4 降圧回路
- 1 5 点灯電圧検出回路
- 1 6 入力電圧検出信号作成機能
- 1 7 遅延回路
- 1 8 切替電圧検出信号作成機能

【書類名】 図面

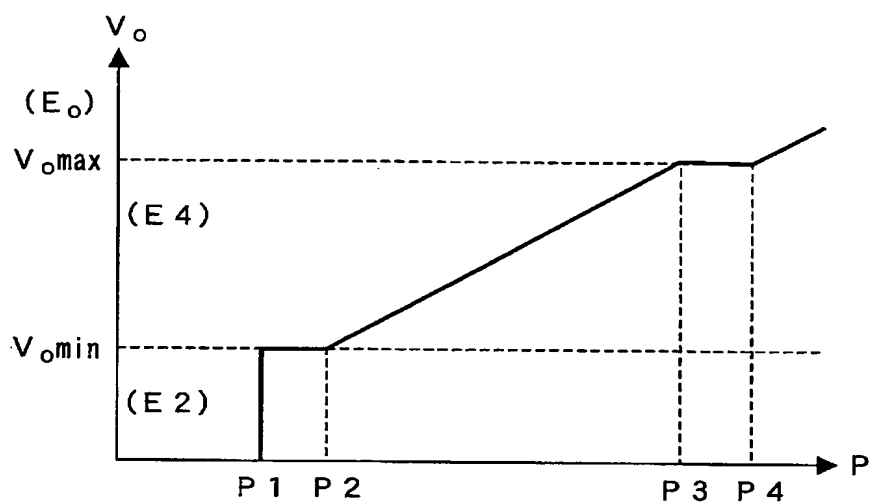
【図 1】



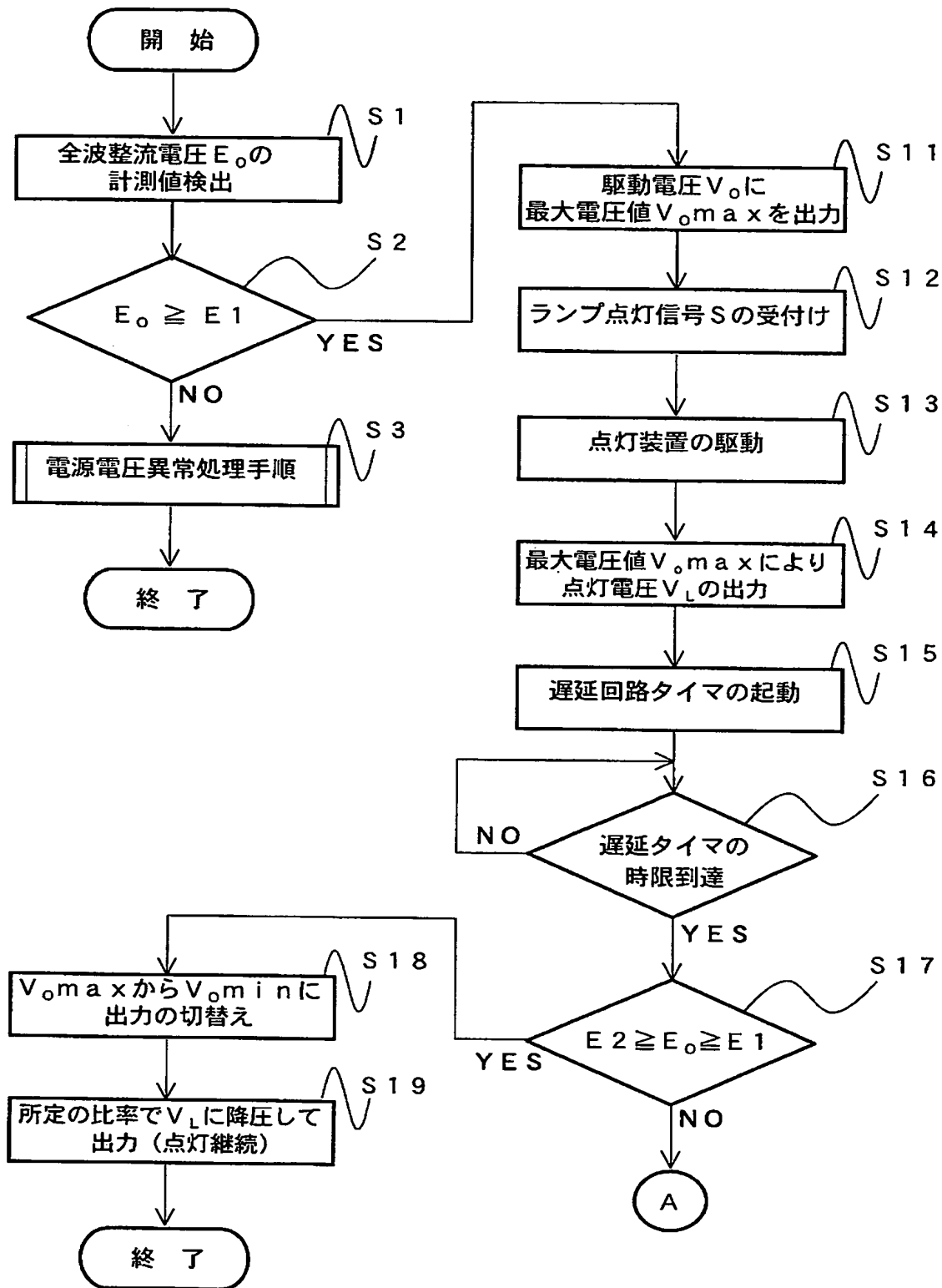
【図 2】



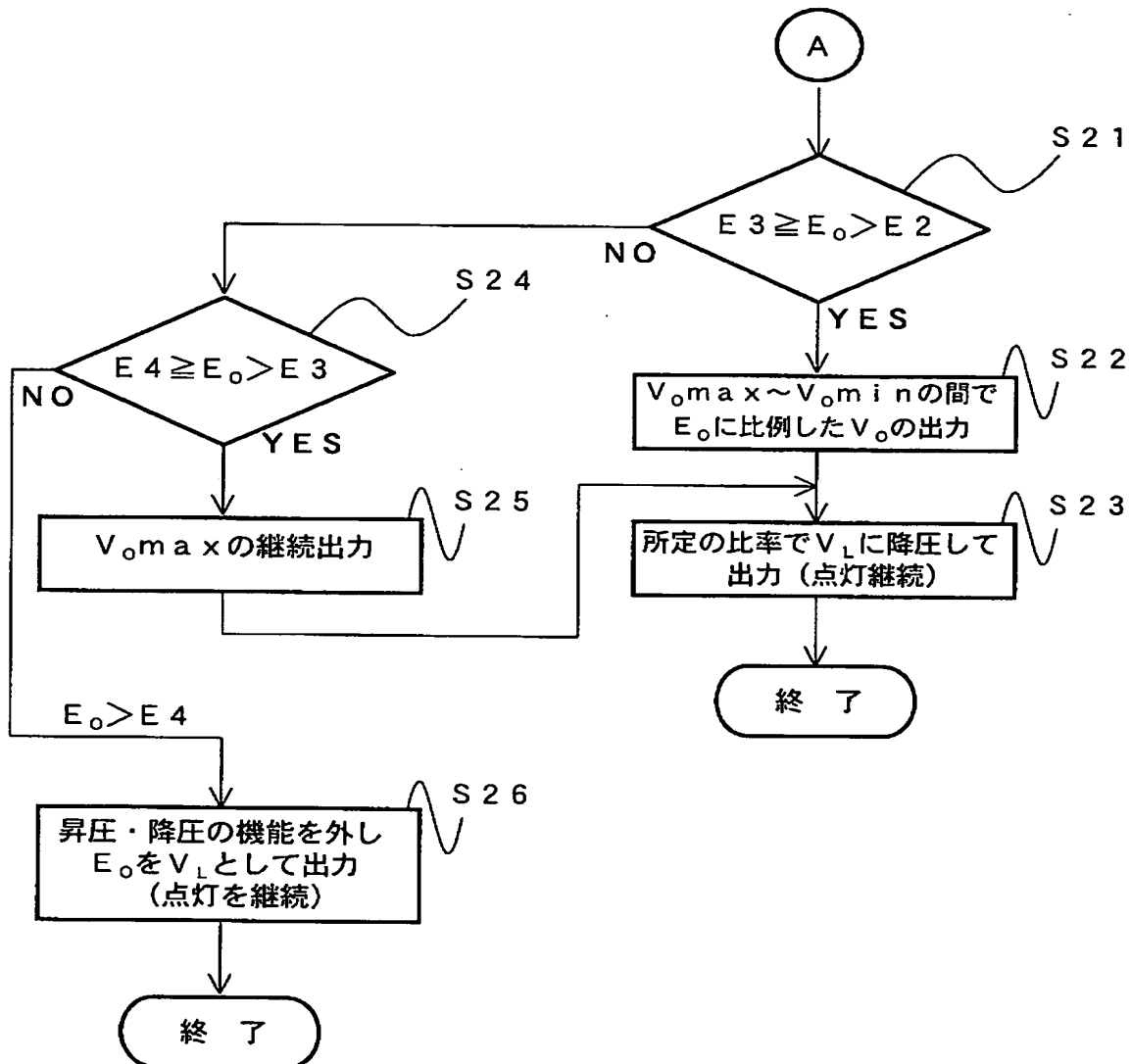
【図 3】



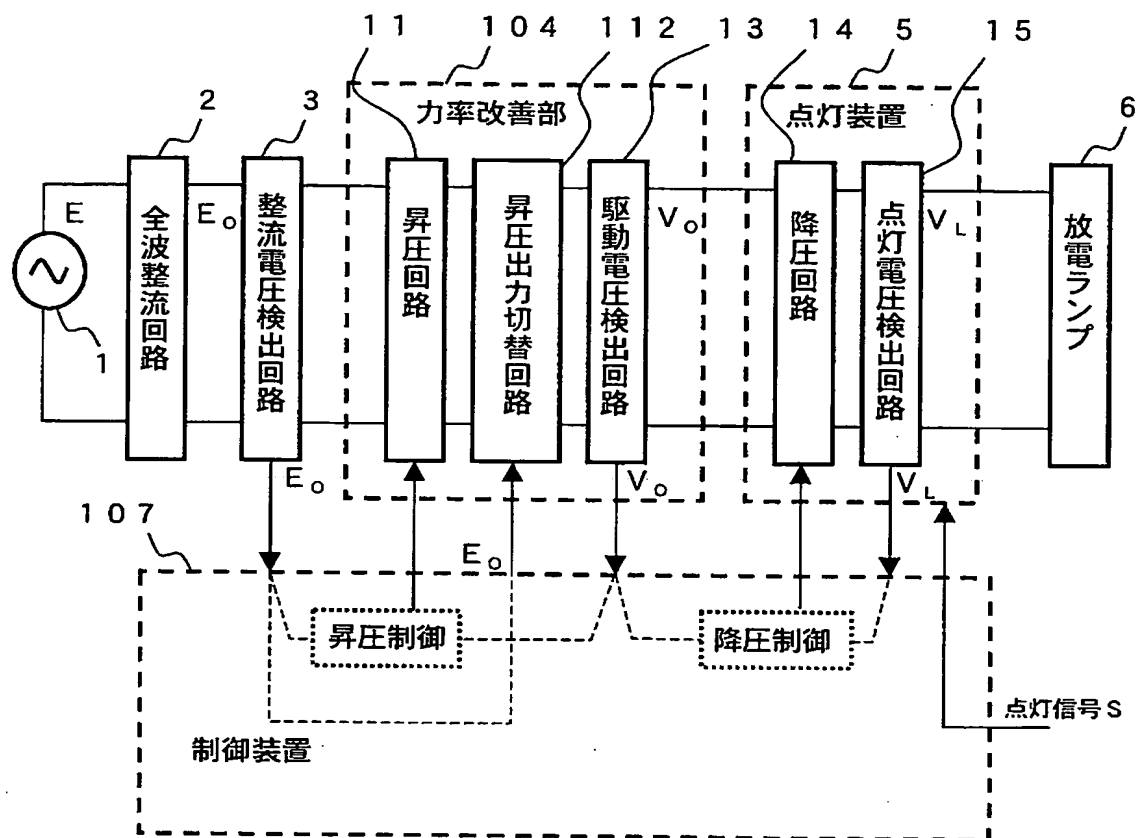
【図4】



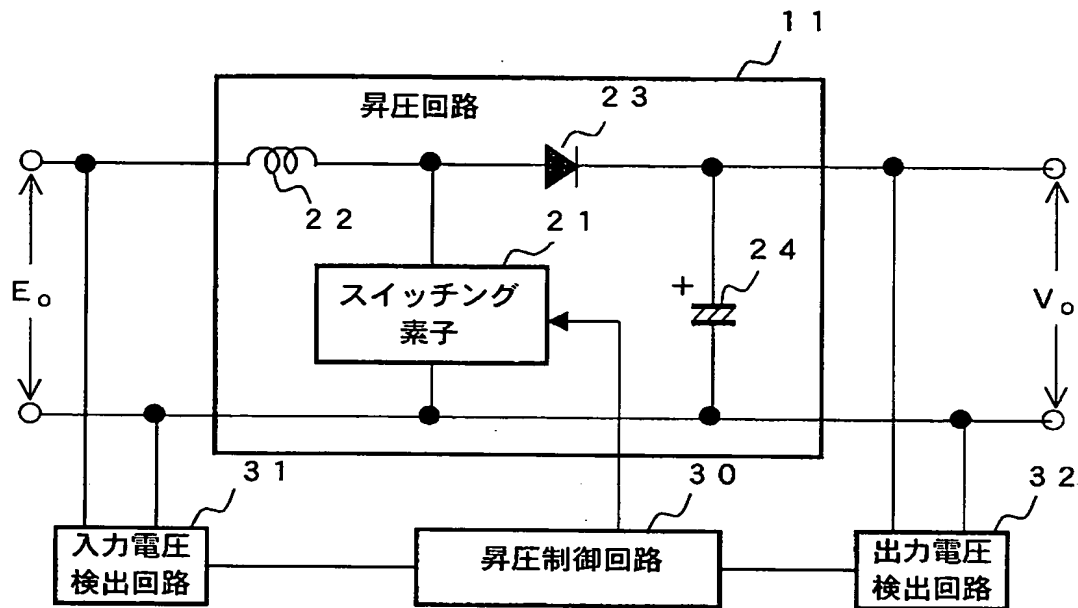
【図 5】



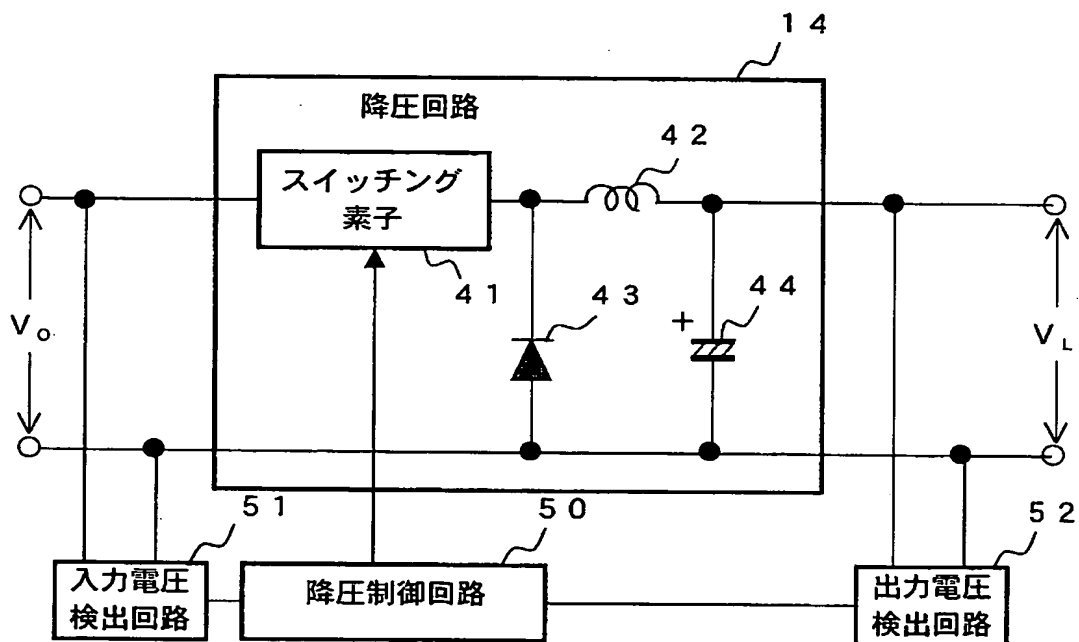
【図 6】



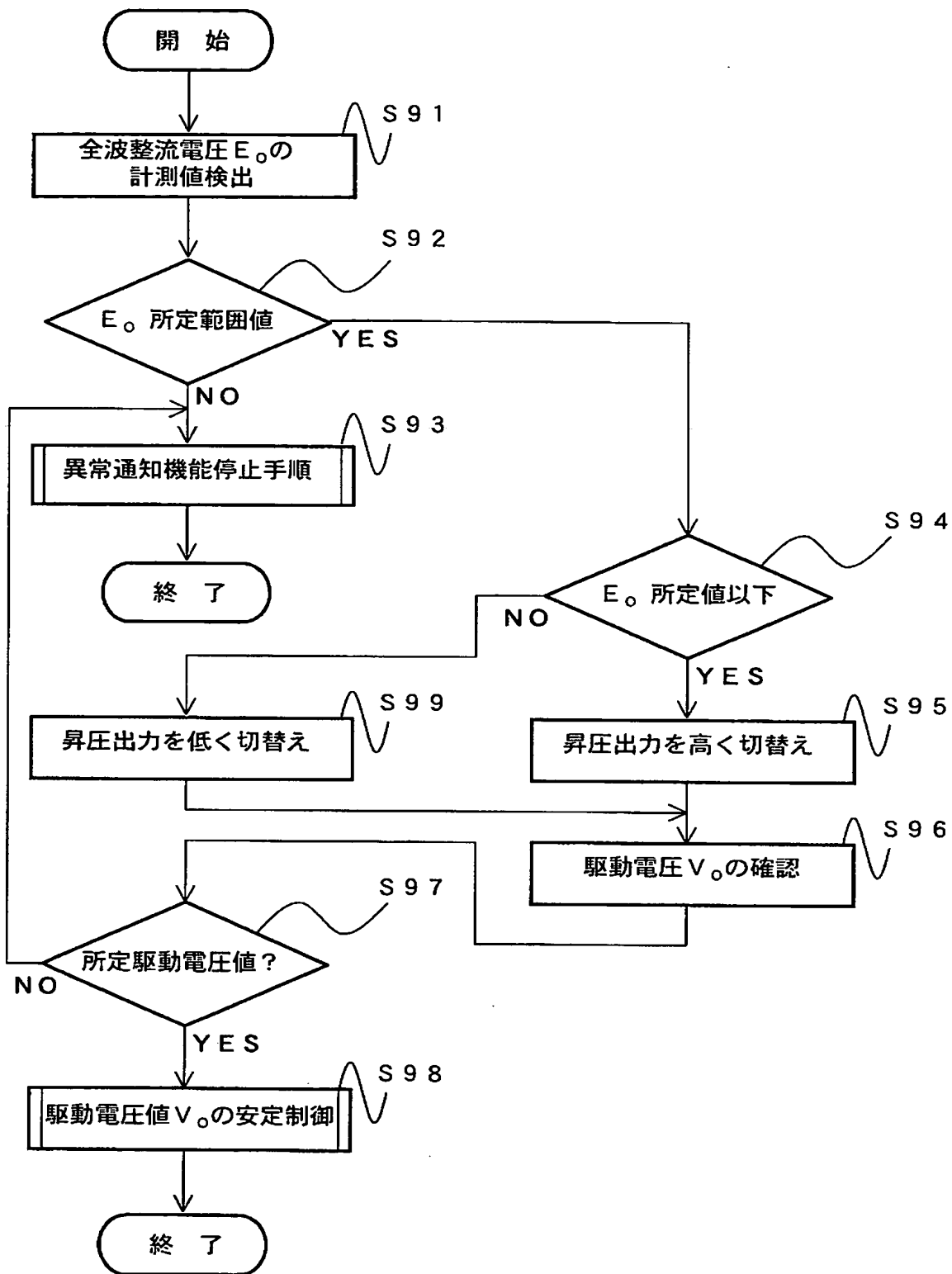
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 世界の各地で採用される商用電源電圧の広範囲に対応して電力損失の低減を実現すると共に、電源電圧の上昇による昇圧回路の機能停止、又は放電ランプの特性劣化などの理由による降圧回路の作用停止を回避できる。

【解決手段】 商用交流電源 1 から得られる交流電圧 E の整流電圧値 E_O に基づいて力率改善のため昇圧回路 11 により昇圧した昇圧電圧を起動用出力電圧 V_O に変換する昇圧電圧可変回路 12 を備え、点灯信号 S を受付けた際に最大起動用出力電圧 V_{Omax} を点灯装置 5 に入力して放電ランプ 6 を点灯し、遅延回路 17 の遅延時限後に昇圧電圧可変回路 12 の出力電圧値 V_O を整流電圧値 E_O に基づいて所定範囲内で可変抑制するように設定して点灯用出力電圧 V_L により放電ランプ 6 が点灯継続する。一方、点灯用出力電圧 V_L が点灯用の所定範囲上限に達した際には最大起動用出力電圧値 V_{Omax} が出力するように設定される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

[3 0 0 0 1 6 7 6 5]

2. 変更年月日 2003年 3月31日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝五丁目37番8号
氏 名 NECビューテクノロジー株式会社